

KAJIAN TEKNOEKONOMI KAOLIN BELITUNG SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI IMPOR PADA PRODUKSI FIBER CEMENT BOARD

*Technoeconomic Study of Belitung Kaolin as Import Substitution
Material in Fiber Cement Board Production*

Nurhidayati^{a*)}, Faiza Elisa Hasfianti^{a**)}, Kristanto Wahyudi^{b**)}

^{*)}kontributor utama ^{**)}kontributor anggota

^aBalai Riset dan Standardisasi Industri Banjarbaru
Jl. Panglima Batur Barat no.2 Banjarbaru 70711

^bBalai Besar Keramik, Jl. Jendral Ahmad Yani 392 Bandung 40272
nurhidayati.muan@gmail.com

Naskah masuk : 25 Desember 2020, Revisi : 11 Januari 2021, Diterima : 15 Januari 2021

ABSTRAK



papan semen yang umum digunakan sebagai bahan baku komponen rumah murah adalah papan semen kalsium silikat (*fiber cement board*). Namun *clay* yang digunakan sebagai bahan baku papan semen tersebut masih impor.

Pada tahun 2019, *clay* impor yang digunakan untuk industri konstruksi di Indonesia sebesar 57.000 ton per tahun dengan nilai transaksi mencapai lebih dari US \$38 juta. Di sisi lain, Indonesia khususnya provinsi Bangka Belitung memiliki nilai sumber daya kaolin sebesar 376.687.532 ton. Baristand Banjarbaru telah berhasil mengaplikasikan kaolin Belitung sebagai pengganti *clay* impor pada produksi papan semen. Sifat fisik papan semen berbahan baku kaolin Belitung tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan papan semen berbahan baku *clay* impor. Oleh karena itu, kaolin Belitung berpotensi menjadi bahan substitusi impor *clay* pada produksi papan semen dan dapat ditingkatkan dalam bentuk skala produksi sehingga perlu dilakukan kajian teknoekonomi. Kajian teknoekonomi telah dianalisa dengan asumsi untuk kapasitas produksi papan semen sebanyak 100 ton/hari, umur investasi 5 tahun, investasi awal dengan bahan baku *clay* impor sebesar 0 dan dengan bahan baku kaolin Belitung sebesar 13.167.000.000 atau setara dengan 30% dari hasil penjualan. Dengan harga jual papan semen Rp.55.000/kg akan diperoleh nilai *Net Present Value* (NPV) kaolin Belitung sebesar 86.071.631.216,30 dan nilai NPV *clay* impor sebesar 77.604.584.262,66. Hasil tersebut menunjukkan usaha produksi papan semen berbahan baku kaolin Belitung layak dikembangkan.

Kata kunci : papan semen, kaolin Belitung, substitusi impor, kajian teknoekonomi, *Net Present Value* (NPV)

ABSTRACT

*C*ement board that commonly used as raw material for cheap housing component is calcium silicate cement board (fiber cement boards). However, the clay used as raw material for cement boards is still imported. In 2019, imported clay used for construction industry in Indonesia amounted to 57,000 tonnes per year with a transaction value of more than US \$ 38 million. On the other hand, Indonesia, especially the province of Bangka Belitung, has a value of kaolin resources of 376,687,532 tons. Baristand Banjarbaru has successfully applied Belitung kaolin as a substitute for imported clay in cement board production. The physical properties of cement board made of kaolin Belitung were not significantly different from cement board made of imported clay. Therefore, Belitung kaolin has the potential to become a substitute for imported clay in cement board production and can be increased in terms of production scale so a techno-economic study is needed. Technoeconomic study had analyzed with the assumptions for a cement board production capacity of 100 tons / day, an investment age of 5 years, an initial investment of 0 for imported clay as raw material and 13,167,000,000 for kaolin as raw material or equivalent to 30% of sales. With the selling price of cement board Rp.55,000 / kg, the NPV of Belitung kaolin is 86,071,631,216.30 and the NPV of imported clay is 77,604,584,262.66. These results indicate that the cement board production business using Belitung kaolin as raw material is feasible to develop.

Key words : cement board, Belitung kaolin, import substitution, technoeconomic study, Net Present Value (NPV)

I. PENDAHULUAN

Papan semen merupakan salah satu produk konstruksi yang dapat digunakan baik di dalam maupun di luar ruangan sebagai atap, dinding, partisi atau penggunaan lainnya. Bentuk papan semen dapat berupa lembaran bergelombang atau lembaran rata [1,2]. Papan semen semakin banyak digunakan oleh masyarakat sebagai pengganti papan

berbasis kayu atau kayu lapis atau balok kayu mengingat ketersediaan kayu yang menurun sehingga berdampak pada harganya yang semakin mahal [2,3].

Papan semen terbuat dari partikel kayu atau bahan lignoselulosa lainnya dengan semen sebagai perekat. Kelebihan papan semen bila dibandingkan dengan papan partikel

antara lain memiliki kestabilan dimensi yang tinggi, ketahanan terhadap faktor biologis seperti jamur yang tinggi, tahan air serta tahan api [3,4]. Papan semen juga lebih tahan terhadap serangan rayap tanah dibanding bahan baku kayunya [5].

Papan semen yang umum digunakan terutama sebagai bahan baku komponen rumah murah adalah papan semen kalsium silikat, papan gipsum, *GRC (Glassfibre Reinforced Concrete) board*, papan krisotil, papan magnesium dan papan sintetik [2]. Dalam perkembangannya, penggunaan serat asbes dalam produksi *fiber cement board* mulai ditinggalkan karena sifatnya yang karsinogenik. Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengganti serat asbes diantaranya dengan serat alami dan sintetis seperti serat bagasse, gandum, *pulp Kraft*, sisal, rami, baja, akrilik dan serat polivinil alkohol (PVA) [1].

Secara umum, bahan baku papan semen terdiri dari pasir silika, semen, *pulp* (selulosa), dan *clay*. Pasir silika berfungsi sebagai sumber kekuatan pada produk papan semen. Komposisi pasir yang digunakan antara lain silika 90-95%, aluminium oksida 0-3%, kalsium oksida 0-1% dan magnesium oksida 0-2% [6]. Semen berfungsi

sebagai perekat. *Pulp* atau selulosa berfungsi sebagai sumber kekuatan dan kelenturan. *Pulp* yang digunakan memiliki kandungan selulosa yang tinggi dan serat yang panjang. Limbah padat (*sludge*) juga dapat digunakan sebagai pengganti *pulp* dalam pembuatan papan semen [7]. *Clay* berfungsi sebagai pemberi kekuatan, meningkatkan sifat tahan air, tahan api dan plastisitas pada produk papan semen [16-17].

Bahan baku *clay* dan *pulp* yang digunakan pada produksi papan semen umumnya masih diimpor. Pada bulan Desember 2019, Indonesia mengimpor *clay* dengan *HS Code* 25084090 sebanyak 3.063.736 kg atau setara dengan US \$ 2.467.052. Adapun pada sepanjang tahun 2019, Indonesia telah mengimpor *clay* sebanyak 57.639.850 kg atau setara dengan US \$ 38.746.760 [8]. *Clay* yang diimpor untuk industri konstruksi di Indonesia pada tahun 2019 adalah sebesar 57.000 ton per tahun dengan nilai transaksi mencapai lebih dari US \$38 juta. Pertumbuhan konsumsi *clay* sebagai material pada industri konstruksi di Indonesia juga terus meningkat sepanjang 2016-2019 [16].

Indonesia memiliki potensi sumber daya alam *clay* seperti kaolin Belitung dan kaolin Kalimantan Selatan.

Komposisi mineral utama kaolin adalah $\text{Al}_2(\text{OH})_4\text{SiO}_5 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Kaolin dapat digunakan sebagai bahan baku utama maupun bahan pembantu dalam berbagai industri. Penggunaan kaolin sebagai bahan pengisi juga bertujuan untuk menurunkan biaya produksi [9]. Provinsi Bangka Belitung memiliki sumber daya kaolin sebesar 376.687.532 ton dan cadangan sebesar 5.990.630 ton. Provinsi Kalimantan Selatan juga memiliki sumber daya kaolin sebesar 82.448.000 ton [10]. Lokasi endapan kaolin di Kalimantan Selatan terdapat di Kabupaten Banjar sebesar 10.233.023 ton, Tanah Bumbu sebesar 100.000 ton, Tapin sebesar 7.765.000 ton, Hulu Sungai Utara sebesar 988.000 ton dan Balangan sebesar 12.037.750 ton [11].

Sejak tahun 2017, Baristand Industri Banjarbaru telah menginisiasi kegiatan penelitian untuk mengembangkan papan semen dengan bahan baku *clay* lokal bersama dengan PT.XYZ, salah satu produsen papan semen yang berlokasi di Kalimantan Selatan dengan lingkup pemasaran produk di pulau Jawa, Kalimantan dan Sulawesi. PT.XYZ menggunakan bahan baku pasir silika dan semen lokal serta bahan baku *pulp* dan *clay* impor. *Clay*

impor yang digunakan memiliki karakteristik berwarna coklat keputihan dengan tekstur yang halus dan memiliki kandungan utama mineral *illite* yaitu sebesar 51,51%, mineral *kaolinite*, *montmorillonite* dan kuarsa. Morfologi *illite* dominan berupa lembaran *Pseudo-hexagonal*. Selain itu, *clay* impor (*illite*) memiliki ukuran partikel yang sangat kecil, struktur lapisan kristal yang sulit ditembus air/senyawa polar lainnya, luas permukaan yang tinggi (150-200 m^2/g), halus, non abrasif, cepat larut dalam air dan memiliki plastisitas yang tinggi. Salah satu jenis *clay* lokal yang berpotensi menggantikan *clay* impor dalam produksi papan semen adalah kaolin.

Pada tahun 2019, Baristand Industri Banjarbaru telah berhasil membuat papan semen berbahan baku *clay* lokal dalam skala laboratorium. *Clay* lokal yang digunakan berasal dari Belitung dan Kalimantan Selatan. Kaolin Belitung berwarna mendekati putih, memiliki ukuran partikel yang kecil, struktur lapisan Kristal yang sulit ditembus air/senyawa polar lainnya, cepat larut di air, halus, non abrasif, sifat plastisitas yang tinggi namun memiliki luas permukaan yang rendah dibandingkan mineral *clay* lainnya (8-

15 m²/g). Kaolin Belitung memiliki struktur kristal dan kandungan senyawa paling mirip dengan *illite*. Mineral *illite* masih ditemukan di dalam kaolin Belitung walau bukan dominan sedangkan kaolin Kalimantan Selatan memiliki mineral utama *kaolinite* dan kuarsa. Papan semen berbahan baku kaolin Belitung memiliki karakteristik fisik yang paling mendekati papan semen berbahan baku *clay* impor. Selain itu ketersediaan kaolin Belitung lebih stabil dibandingkan kaolin Kalimantan Selatan yang belum tergal dengan optimal saat ini. Daerah Bangka Belitung telah memiliki industri pengolahan kaolin sedangkan di Kalimantan Selatan baru satu industri yang mengajukan izin tambang. Penggunaan bahan baku kaolin Belitung pada produksi papan semen diharapkan dapat mengurangi biaya bahan baku dan turut meningkatkan daya guna bahan baku lokal serta dapat mengurangi ketergantungan bahan baku *clay* impor [13,16,17].

Pada tahun 2020, Baristand Industri Banjarbaru telah berhasil mengaplikasikan *clay* lokal yaitu kaolin Belitung sebagai pengganti *clay* impor pada pembuatan papan semen skala industri melalui kerjasama penelitian dengan PT.XYZ. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa nilai kuat tekan, kuat lentur, kadar air, densitas, porositas dari papan semen berbahan baku *clay* lokal tidak memiliki perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan papan semen berbahan baku *clay* impor. Papan semen berbahan baku *clay* lokal juga memiliki ketahanan panas hujan dan kedap air yang baik [20]. Produk papan semen tersebut dapat ditingkatkan dalam bentuk skala produksi sehingga perlu dilakukan kajian teknoekonomi. Kajian teknoekonomi merupakan langkah awal dan wajib dilakukan oleh pelaku usaha yang akan memulai sebuah usaha. Studi kelayakan usaha adalah penelitian mengenai usaha yang akan dijalani terkait berbagai aspek mulai dari aspek hukum, sosial budaya, manajemen keuangan, teknis operasional dan teknologi sampai dengan pemasaran[12].

Produksi Papan Semen

Produksi papan semen secara umum terdiri dari tahap persiapan bahan baku, tahap pembuatan lembaran dan tahap pengeringan. Bahan baku yang digunakan adalah pasir silika (40-60%), semen (30-40%), *pulp* (selulosa) (5-8%), *clay* (*clay* impor dan kaolin Belitung) (3-

5%) dan bahan pembantu. Bahan pembantu terdiri dari poli etilen (PE) yang berfungsi untuk merekatkan tiap lembaran serta *antifoam* (anti gelembung) dan pelumas untuk melumas alas *green sheet* agar tidak menempel. Mesin produksi terdiri dari: 1) mesin persiapan bahan baku yaitu mesin pengering pasir, mesin penghalus pasir (*ball mill* dan *vertical mill*), mesin penggiling kertas; 2) mesin pencampur; 3) mesin pembuat lembaran silika (mesin Hatschek); 4) mesin *stacking*; 5) mesin pengering (*autoclaf*) [13].

Hal yang harus diperhatikan pada tahap persiapan pasir, semen, dan *clay* adalah kadar air dan ukuran butir (dalam mesh). Selain pasir, proses produksi juga menggunakan bahan sisa produksi (produk *reject*) sebagai bahan pengisi. Bahan *reject* yang telah dihaluskan kembali dicampur ke dalam *ball mill*. *Recovery* mesin *ballmill* $\pm 82\%$. Pada tahap persiapan *pulp*, kadar air, derajat *scoop ringler*-nya ($^{\circ}\text{SR}$) dan konsentrasi adalah parameter yang harus diperhatikan. Derajat *scoop ringler*-nya ($^{\circ}\text{SR}$) berfungsi untuk mengetahui tingkat kehalusan *pulp*. Untuk dapat diproses lebih lanjut, derajat SR tidak boleh kurang dari 27. *Pulp* yang digunakan

terdiri dari kertas industri dan *waste pulp kraft* (WPK) [13,17].

Pada tahap pembentukan papan semen berbentuk lembaran rata, kadar air dan densitas perlu dijaga agar kualitas produk terjaga. Setelah proses *stacking*, densitas mencapai $1,7 \text{ g/cm}^3$ dan kadar air maksimal 15% [13,17].

Produk papan semen berbentuk lembaran rata diuji sesuai dengan SNI 7705:2011 lembaran rata kalsium silikat yang meliputi parameter toleransi dimensi, kesikuan, kuat lentur, densitas, uji kedap air, uji beku cair, uji air hangat, uji kedap suara (untuk produk dinding), uji basah kering, konduktivitas panas dan uji jalar api [13,17].

II. METODOLOGI

II.1 Sumber Data

Data yang dikumpulkan meliputi data proses produksi, kapasitas produksi, bahan baku papan semen dan harganya, data tenaga kerja dan upahnya, data alat produksi dan harganya serta harga jual papan semen kalsium silikat. Data tersebut diperoleh dengan melakukan observasi dan konsultasi dengan peneliti Baristand Industri Banjarbaru dan PT. XYZ.

II. 2 Aspek Teknoekonomi

Kajian teknoekonomi dilakukan untuk menilai kesiapan pemanfaatan hasil litbang Baristand Industri Banjarbaru mengenai pengaplikasian *clay* lokal sebagai pengganti *clay* impor dalam produksi papan semen melalui kerjasama dengan PT.XYZ yang telah diinisiasi sejak tahun 2017 menjadi suatu bentuk usaha yang dapat menghasilkan keuntungan [13,16,17]. Kelayakan teknis ditentukan berdasarkan umur teknis produk dan masa penggunaan teknologi. Kelayakan ekonomi dinilai berdasarkan biaya (*cost*) dan manfaat (*benefits*) yang dihasilkan oleh proses industri tanpa mengurangi kualitas dan unjuk kerja suatu alat atau produk. Kelayakan suatu rencana usaha dapat dilihat dari beberapa kriteria finansial.

Ukuran kelayakan usaha yang umum digunakan adalah *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Ratio* (IRR), *Benefit Cost Ratio* (BCR), *Breakeven Point* (BEP) dan *Payback Period* (PP). NPV adalah nilai dari proyek yang bersangkutan yang diperoleh berdasarkan selisih antara aliran kas yang dihasilkan terhadap investasi yang dikeluarkan. IRR adalah suatu nilai petunjuk yang identik dengan seberapa besar suku

bunga yang dapat diberikan oleh investasi tersebut dibandingkan dengan suku bunga bank yang berlaku umum. BCR adalah perbandingan antara nilai manfaat terhadap nilai biaya dilihat pada kondisi nilai sekarang/*present value* (PV). Perhitungan analisis BCR didasarkan pada tingkat suku bunga. BEP adalah titik impas di mana posisi jumlah pendapatan dan biaya sama atau seimbang sehingga tidak terdapat keuntungan ataupun kerugian dalam suatu perusahaan. Komponen penghitungan dasar BEP antara lain:

1. *Fixed Cost* (FC) yaitu komponen biaya tetap atau konstan yang tidak dipengaruhi oleh perubahan volume kegiatan atau aktivitas sampai tingkat kegiatan tertentu ataupun saat perusahaan tidak berproduksi;
2. *Variabel Cost* (VC) yaitu komponen biaya per unit yang bersifat dinamis bergantung dari tindakan volume produksi;
3. *Selling Price* (SP) yaitu komponen harga jual per unit barang atau jasa yang telah diproduksi.

Payback period adalah jangka waktu kembalinya investasi yang telah dikeluarkan, melalui keuntungan yang

diperoleh dari suatu usaha yang telah direncanakan [12,18].

Pada kajian teknoekonomi ini digunakan perhitungan berbasis NPV untuk melihat kelayakan kaolin Belitung sebagai bahan substitusi impor dalam produksi papan semen. Perhitungan dilakukan menggunakan Microsoft Excel 2010. NPV adalah alat paling sederhana untuk mengukur kelayakan suatu investasi dengan menghitung selisih antara nilai arus kas yang masuk dengan nilai arus kas keluar pada sebuah periode waktu. NPV mempertimbangkan bahwa nilai uang saat ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai uang pada waktu mendatang karena adanya faktor bunga. Metode ini merupakan cara paling umum yang digunakan oleh perusahaan untuk mengevaluasi kelayakan bisnis, proyek, atau investasi [12,18].

Perhitungan NPV sebagai berikut:

$$NPV = -C_0 + \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t} \quad (1)$$

C_t = aliran kas tahun ke t

C_0 = investasi awal

n = umur unit usaha hasil proyek

i = arus pengembalian (*rate of return*)

t = waktu

Hubungan antara nilai NPV dengan kelayakan suatu proyek atau usaha :

Kriteria	Kesimpulan
$NPV > 0$	usaha layak
$NPV = 0$	usaha di dalam BEP
$NPV < 0$	usaha tidak layak

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kajian teknoekonomi ini dilakukan untuk investasi selama 5 (lima) tahun dengan data masukan dan asumsi sebagai berikut :

- Komposisi papan semen terdiri dari pasir silika 52%, semen 38%, *pulp* 6% dan *clay* 4%. *Pulp* dikecualikan dari perhitungan dengan asumsi nilai impor tetap dan tidak mempengaruhi hasil analisa teknoekonomi.
- Biaya atau aset tetap termasuk biaya mesin, peralatan dan kendaraan, biaya bangunan dan tanah. Biaya tetap diasumsikan nol karena proses produksi telah berjalan dan perubahan penggunaan bahan baku *clay* baik impor maupun lokal tidak akan memberikan pengaruh berarti.
- Biaya variabel terdiri dari biaya bahan baku, upah tenaga kerja dan biaya produksi. Apabila sebelum tahun pertama, produksi sudah dilakukan dengan menggunakan 30 % dari pekerja yang ada maka biaya upah adalah 30% dari biaya upah yang ada. Upah tenaga kerja

dan biaya produksi diasumsikan nol karena proses produksi sudah berjalan dan tidak memberikan pengaruh berarti terhadap analisa. Biaya bahan baku dihitung masing-masing terhadap *clay* impor dan kaolin Belitung. Biaya bahan baku *clay* impor pada tahun ke-0 diasumsikan 0 karena produksi sudah berjalan. Biaya bahan baku *clay* lokal (kaolin Belitung) pada tahun ke-0 diasumsikan 30% dari prakiraan hasil penjualan tahun-1. Adapun biaya tersebut digunakan sebagai biaya uji coba komposisi produk.

- Kebutuhan *clay* 4 ton/hari.
- Kapasitas produksi papan semen rata-rata 100 ton/hari.
- Harga jual papan semen Rp 55.000 per lembar
- Nilai keuntungan dapat diperoleh dari selisih antara penerimaan dengan pengeluaran. Komponen penerimaan diperoleh dari jumlah papan semen yang diproduksi dikalikan harga jual per lembarnya. Komponen pengeluaran antara lain terdiri dari : biaya tetap, biaya bahan baku, upah tenaga kerja, dan biaya produksi
- Biaya Variabel yaitu biaya bahan baku disesuaikan dengan harga

pasar. Pasir silika Rp. 2000 per kg; semen Rp. 850 per kg; *clay* impor Rp 2.800 per kg (asumsi berdasarkan Permendag No.56/M-DAG/PER/8/2012); dan kaolin Belitung Rp. 2.500 per kg (berdasarkan harga jual PT. Aneka Kaolin yaitu Rp 1350 per kg dengan posisi pengiriman dari Jakarta)

- Berdasarkan kapasitas produksi 100 ton per hari dan berat papan semen ± 17 kg maka sebanyak ± 5.800 papan semen diproduksi setiap harinya.
- Biaya Investasi yaitu biaya awal (mesin peralatan dan kendaraan serta bangunan). Biaya investasi diasumsikan nol karena lahan dan bangunan serta produksi telah berjalan.
- Kenaikan biaya bahan baku *clay* impor lebih tinggi dibandingkan kenaikan bahan baku kaolin yaitu sebesar 6%. Nilai tersebut diasumsikan berdasarkan nilai tukar rupiah terhadap dolar yang mengalami kenaikan sejak tahun 2007-2014 yaitu sebesar 5% [19].
- Biaya upah dianggap tidak mengalami kenaikan dalam jangka waktu perhitungan NPV yaitu 5 tahun.

- Biaya produksi sudah termasuk biaya perawatan. Biaya depresiasi dianggap nol karena mesin dan peralatan utama dianggap tidak mengalami depresiasi nilai

Parameter NPV dapat dilihat pada Tabel 1. Perhitungan teknoekonomi dilakukan berdasarkan NPV sesuai Tabel 2 dan 3. Data kemudian diolah dan dianalisa untuk mengetahui kelayakan investasi dengan menggunakan NPV.

Analisa Net Present Value (NPV)

Hasil perhitungan NPV *clay* impor adalah 77.604.584.262,66

sedangkan hasil perhitungan NPV kaolin Belitung adalah 86.071.631.216,30. Nilai NPV kaolin Belitung lebih tinggi dan menunjukkan investasi layak dilakukan karena nilai $NPV > 0$. Berdasarkan nilai NPV dapat diketahui pula efisiensi penggunaan kaolin Belitung dalam proses produksi papan semen yaitu sebesar 10,91%. Nilai efisiensi diperoleh berdasarkan selisih antara NPV kaolin dengan NPV *clay* impor yang kemudian dibagi dengan NPV *clay* impor lalu dikonversi ke persentase.

Tabel 1. Parameter perhitungan NPV

No	Komponen	Clay impor	Kaolin Belitung
		Nilai	Nilai
1	Biaya Bahan Baku Tahun ke-0	0	13.167.000.000
2	Kenaikan Hasil Penjualan	5%	5%
3	Kenaikan Biaya Bahan Baku	6%	2%
4	Kenaikan Upah Tenaga Kerja	2%	2%
5	Kenaikan Biaya Produksi	5%	5%
6	Rate	12%	12%
7	Pajak	30%	30%

Catatan:

- Biaya bahan baku tahun ke-0 pada perhitungan NPV kaolin Belitung adalah 30% dari hasil penjualan, sebagai biaya uji coba
- Kenaikan biaya bahan baku *clay* impor lebih tinggi karena pengaruh fluktuasi nilai tukar dolar Amerika.

Tabel 2. Perhitungan teknoekonomi *clay* impor berdasarkan NPV

Komponen	Tahun 0	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5
Hasil Penjualan		76,560,000,000	80,388,000,000	84,407,400,000	88,627,770,000	93,059,158,500
Biaya Bahan Baku		44,250,000,000	46,905,000,000	49,719,300,000	52,702,458,000	55,864,605,480
Upah Tenaga Kerja		0	0	0	0	0
Biaya Produksi		0	0	0	0	0
Total Biaya		44,250,000,000	46,905,000,000	49,719,300,000	52,702,458,000	55,864,605,480
Investasi	0					
Laba Sebelum Pajak	0	32,310,000,000	33,483,000,000	34,688,100,000	35,925,312,000	37,194,553,020
Pajak	0	9,693,000,000	10,044,900,000	10,406,430,000	10,777,593,600	11,158,365,906
Laba Setelah Pajak	0	22,617,000,000	23,438,100,000	24,281,670,000	25,147,718,400	26,036,187,114

Tabel 3. Perhitungan teknoekonomi kaolin Belitung berdasarkan NPV

Komponen	Tahun 0	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5
Hasil Penjualan		76,560,000,000	80,388,000,000	84,407,400,000	88,627,770,000	93,059,158,500
Biaya Bahan Baku	13,167,000,000	43,890,000,000	44,767,800,000	45,663,156,000	46,576,419,120	47,507,947,502
Upah Tenaga Kerja		0	0	0	0	0
Biaya Produksi		0	0	0	0	0
Total Biaya		43,890,000,000	44,767,800,000	45,663,156,000	46,576,419,120	47,507,947,502
Investasi	0					
Laba Sebelum Pajak	0	32,670,000,000	35,620,200,000	38,744,244,000	42,051,350,880	45,551,210,998
Pajak	30.00%	9,801,000,000	10,686,060,000	11,623,273,200	12,615,405,264	13,665,363,299
Laba Setelah Pajak	0	22,869,000,000	24,934,140,000	27,120,970,800	29,435,945,616	31,885,847,698

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan kajian teknoekonomi berbasis NPV, analisa usaha yang dilakukan dengan kaolin Belitung sebagai bahan substitusi impor menunjukkan bahwa usaha layak dikembangkan seperti ditunjukkan dengan nilai NPV sebesar 86.071.631.216,30 untuk harga jual papan semen Rp. 55.000 per lembar

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Khorami, M; Ganjin, E; Srivastav A, Feasibility Study on Production of Fiber Cement Board Using Waste Kraft Pulp in Corporation with Polypropylene and Acrylic Fibers, *Materials Today: Proceedings* 3, 2016, 376 – 380
- [2] Hariadi, D, Tinjauan perkembangan industri lembaran (board) untuk komponen rumah murah, *Berita Litbang Industri* Volume XLV, No.3, 58-67, November 2010,
- [3] Saraswaty, D; Dirhamsyah, M.; Indrayani Y, Sifat fisik dan mekanik papan semen partikel dari limbah finir berdasarkan komposisi bahan dan ukuran partikel, *Jurnal Hutan Lestari* Vol. 6 (4) , 782 – 793, 2018
- [4] Maloney, T. M., *Modern particleboard and dry-process fiberboard manufacturing*, Miller Freeman Publication, California, 1977.
- [5] Sukartana, P, Rushelia, R, Sulastiningsih, I M, Resistance of Wood – and Bamboo – Cement Boards to Subterranean Termite *Coptotermes gestroi* Wasmann, Isoptera : Rhinotermitidae, *Pacific Rim bio-based composites symposium* , 2000, 33-35
- [6] Irwan, Y., *Pengembangan Serat Sabut Kelapa untuk Pembuatan Papan dengan berbagai Jenis Matriks : Semen, Gypsum dan Tanah Liat*, 2016, <http://lib.itenas.ac.id/kti/wp-content/uploads/2012/11/05.-Pengembangan-Serat-Sabut-Kelapa-Untuk-Pembuatan-Papan.pdf>
- [7] Hakim, L, Herawati, E, & Wistara, I N J, Papan serat berkerapatan sedang berahan baku sluge terasetilasi dari industri kertas, *Makara Teknologi*, 15(2), 123–130, 2011
- [8] Buletin statistik perdagangan luar negeri: impor. Badan Pusat Statistik. 2019
- [9] Daud, D., Kaolin sebagai Bahan Pengisi pada Pembuatan Kompon Karet: Pengaruh Ukuran dan Jumlah terhadap Sifat Mekanik

- Fisik. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 26(1), 41–48, 2015.
- [10] <https://georima.esdm.go.id/> diakses 24 Desember 2020
- [11] <https://dpmpstsp.kalselprov.go.id/potensi-pertambangan/> diakses 24 desember 2020
- [12] Wahyudi, K; Rachman, A, Kajian teknoekonomi produksi bone ash sintetik, *Jurnal Keramik dan Gelas Indonesia* Vol.26 No.1, 43-60, Juni 2017.
- [13] Ihsan, H., Khairiah, N., & Nurmilatina, *Laporan Hasil Magang di PT Sinar Nusantara Industri*. Kalimantan Selatan, 2017.
- [14] SNI 7705:2011 lembaran rata kalsium silikat
- [15] Peraturan Menteri Perdagangan No.56/M-DAG/PER/8/2012 tentang penetapan harga patokan ekspor atas produk pertambangan yang dikenakan bea keluar.
- [16] Prabawa, I D G P; Lestari R Y; Hamdi, S; and Sunardi, Modified physical properties of kaolin by intercalation and exfoliation method, *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 80, 2020.
- [17] Prabawa, I D G P dkk, Laporan akhir litbangyasa industri, *Pemanfaatan Clay Lokal sebagai pengganti clay impor pada pembuatan papan semen*, 2019.
- [18] Hariyani, Diyah S., *Akuntansi Manajemen: Teori dan Aplikasi*, Aditya Media Publishing, 2018.
- [19] Arifin S dan Mayasya S, Faktor - Faktor yang Mempengaruhi Nilai Tukar Rupiah Terhadap Dolar Amerika Serikat, *Jurnal Ekonomi-Qu (J EQU)* Vol. 8, No. 1, 82-96, 2018.
- [20] Prabawa, I D G P dkk, Laporan akhir litbangyasa industri, *Aplikasi Clay Lokal sebagai pengganti clay impor pada pembuatan papan semen skala penuh/skala industri*, 2020